УДК 330.341.4 DOI: 10.33873/2686-6706.2020.15-4.627-647

Восточная Европа в структуре концепции «Великого ускорения»: проблемы интерпретации или новая макроэкологическая дивергенция?[1]

Р. И. Резванов
Минобрнауки России,
г. Москва, Россия, kraspgk@yandex.ru

Введение. В середине 2020 г. в журнале Scientific Reports, входящем в издательскую экосистему научного журнала Nature, вышла статья по результатам проведенного международной исследовательской коллаборацией изучения концентрации полициклических ароматических углеводородов и душистых веществ в ледниковых кернах Эльбруса. Структурно исследование можно условно сепарировать на эмпирическую и интерпретационную части. **Методы исследования**. Методологически исследование следует общему кругу исследований в рамках макроэкологической и биогеографической концепции «Великого ускорения» (Great Acceleration). Концепция обосновывает препозиционные геохронологические рамки «Великого ускорения» 1950-ми гг., когда воздействие человека на экосистему Земли стало доминантным и определяющим ее дальнейшее развитие (антропоцен). Исследование является одним из первых проведенных на территории России, посвященных комплексному изучению влияния «Великого ускорения» на окружающую среду. Результаты исследования подтверждают ключевые положения концепции, при этом обращается внимание на два больших периода снижения (стагнации) загрязняющих факторов во второй половине XX в. Первый период: 1964–1982 гг. и второй – 1990-е гг. При этом эмпирическая часть исследования опирается на логико-позитивистский подход, а интерпретационная выполнена с применением сопоставительного метода. **Результаты и дискуссия**. Анализируются выводы исследования, устанавливающего корреляционную связь между снижением (стагнацией) уровня концентрации ПАУ в период 1964–1982 гг. и общими социополитическими харак-

[1] Расширенная научная рецензия на статью: The Great Acceleration of fragrances and PAHs archived in an ice core from Elbrus, Caucasus / M. Vecchiato [et al.] // Scientific Reports. 2020. Vol. 10. 10661. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-67642-x

теристиками периода, квалифицируемого как «эпоха застоя». В ходе сравнительно-хронологического выявлены структурные противоречия между полученными результатами исследования и представленной авторской интерпретационной моделью. Соответственно, для формирования научно обоснованной интерпретационной исследовательской модели предлагается применение многофакторной модели, основанной на принципах соблюдения баланса между биохимической и макроэкономической составляющими исследования; определения роли инфраструктурных, инновационно-технологических и других компонент. В качестве релевантной научно-исследовательской методологии анализа матричной панели переменных значений, с установлением соответствующих взаимосвязей, представляется использование системно-структурного метода (в т. ч. метода главных компонент) и системно-структурного метода при построении многофакторной аналитической модели. **Заключение**. Сделан вывод о структурном несоответствии полученных результатов эмпирического исследования представленной интерпретационной модели. Обращается внимание на необходимость корректировки подходов в исследовательском пространстве концепции «Великого ускорения» в отношении стран, не являющихся в представленный экономико-исторический период, членами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Отмечается дивергенция в репрезентации *периода гиперускорения*, в сравнении с существующей хронологической привязкой к 1970-м гг. Предлагается использование системно-структурного метода и факторного анализа в целях формирования обоснованной и внутренне непротиворечивой интерпретационной модели результатов научного исследования.

Ключевые слова: экология и устойчивое развитие, концепция «Великого ускорения», период гиперускорения, антропоцен, биогеография, макроклиматология, «эпоха застоя», Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), многофакторные модели, системно-структурный метод

Для цитирования: Резванов Р. И. Восточная Европа в структуре концепции «Великого ускорения»: проблемы интерпретации или новая макроэкологическая дивергенция? // Управление наукой и наукометрия. 2020. Т. 15, № 4. С. 627–647. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-4.627-647

Eastern Europe in the Structure of the "Great Acceleration" Concept: Problems of Interpretation or a New Macroecological Divergence?[2]

R. I. Rezvanov
Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow, Russia, kraspgk@yandex.ru

Introduction. In mid-2020, Scientific Reports, which is part of the publishing ecosystem of Nature scientific journal, published an article on the results of an international study of the concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons and fragrances in glacial cores of Elbrus. The structure of the study can be conditionally separated into empirical and interpretive parts. **Methods.** Methodologically, the study follows the general direction of research within the framework of the macroecological and biogeographic concept referred to as Great Acceleration. The concept substantiates the prepositional geochronological framework of the Great Acceleration of the 1950s, when the human impact on the Earths ecosystem became dominant and began to determine its further development (Anthropocene). This is one of the first studies on the territory of Russia devoted to a comprehensive analysis of the impact of the Great Acceleration on the environment. The results of the study confirm the key provisions of the concept, while drawing attention to two large periods of decline (stagnation) of polluting factors in the second half of the 20th century. The periods were 1964–1982 and the 1990s. Meanwhile, the empirical part of the study is based on the logical positivism, and the interpretational part uses the comparative method. **Results and Discussion.** The article analyses the findings of a study that establishes a correlation between a decrease (stagnation) in the level of PAC concentration in the period 1964–1982 and the general sociopolitical characteristics of the period classified as 'the era of stagnation'. In the course of the comparative chronological analysis, structural contradictions between the obtained research results and the author's interpretation model were revealed. Thus, to create a scientifically grounded interpretive research model, it is proposed to use a multi-factor model based on the principles of maintaining a balance between the biochemical and macroeconomic components of the study; defining the role of infrastructure, innovative technological and other components. As for the relevant research methodology for the analysis of the matrix panel of variables with the establishment of appropriate relationships, the principal component method and the systemic and structural method are proposed for creating a multivariate analytical model. **Conclusion.** A conclusion has been made about

[2] Extended scientific review on the article: Vecchiato M, Gambaro A, Kehrwald NM, Ginot P, Kutuzov S, Mikhalenko V, Barbante C. The Great Acceleration of Fragrances and PAHs Archived in an Ice Core from Elbrus, Caucasus. *Scientific Reports*. 2020; 10:10661. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-67642-x

the structural inconsistency of the obtained results of the empirical study and the presented interpretation model. Attention is drawn to the need to adjust approaches within the research space of the Great Acceleration concept in relation to countries that were not members of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) in the given economic and historical period. Divergence was revealed in the representation of the hyper-acceleration period in comparison with the existing chronological reference to the 1970s. It is proposed to use the systemic and structural method and factor analysis in order to create a grounded and internally consistent interpretive model for the results of scientific research.

Keywords: ecologically sustainable development, concept of the Great Acceleration, hyper-acceleration period, Anthropocene, biogeography, macroclimatology, Era of Stagnation, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), multivariate models, systemic-structural method

For citation: Rezvanov RI. Eastern Europe in the Structure of the "Great Acceleration" Concept: Problems of Interpretation or a New Macroecological Divergence? *Science Governance and Scientometrics.* 2020;15(4):627-647. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-4.627-647

Введение / Introduction

30 июня 2020 г. в журнале Scientific Reports, публикуемом Nature Research, вышла статья «The Great Acceleration of fragrances and PAHs archived in an ice core from Elbrus, Caucasus» («Период "Великого ускорения" концентрации полициклических ароматических углеводородов (далее – ПАУ) и душистых веществ в ледниковых кернах Эльбруса») [1]. Авторами исследования выступила международная научно-исследовательская коллаборация, состоящая из представителей итальянских Института полярных наук (ISP-CNR) и Университета Ка-Фоскари, американского Научного центра геонаук и изменений окружающей среды (Геологическая служба США), французского Университета Гренобль Альпы и российского Института географии РАН.

В центре исследования – изучение ледникового керна, полученного на западном плато Эльбруса (горная система Большого Кавказа) с целью комплексного анализа содержания ПАУ и душистых веществ[3]. Несомненна важность проведенного исследования – по сути, впервые приводятся данные о динамике изменений в концентрации

[3] Работы по извлечению ледниковых кернов с Эльбруса проведены в рамках проекта РНФ Грант 17-17-01270. Само комплексное исследование поддержано проектом MIUR-FISR «ICE MEMORY – An International Salvage Program».

ПАУ в регионе Кавказского высокогорья, что позволяет провести сравнительный анализ индикаторов загрязнения окружающей среды. Более того, нельзя сказать о сколько-нибудь значительном объеме исследовательских работ, проводимых в рамках концепции «Великого ускорения» непосредственно на российской территории. Учитывая реализацию масштабного проекта в составе международной исследовательской коллаборации, одна из важнейших и ключевых частей которого пришлась на российскую часть Большого Кавказа и в значительной мере анализирующая российский (советский) генезис факторов, связанных с загрязнением окружающей среды начиная с 1930-х и вплоть до 2000-х гг., нельзя не признать высокой актуальности и значимости реализованного проекта для отечественной научной политико-климатологической повестки.

Слоистость льда, образующаяся в ходе регулярного снежного уплотнения, является ценным источником информации о циркуляции атмосферы, интенсивности осадков, движении химических аэрозолей, объемах промышленных выбросов в атмосферу и прочих связанных данных. Основными техногенными источниками полициклических ароматических углеводородов являются предприятия энергетического комплекса, автотранспорт, химическая, нефтеперерабатывающая промышленность, а для душистых веществ – парфюмерные, косметические, а также пищевые и перерабатывающие производства.

Чем обусловлен исследовательский интерес именно к ПАУ и душистым веществам? Дело в том, что данные элементы рассматриваются в качестве т. н. «новых загрязнителей», характерных для современности (антропоцена). Криосфера (ледяной покров) Земли способна «архивировать» антропогенные химические соединения, возникающие в процессе горения, работы промышленных предприятий и даже ходе бытовой деятельности, при этом некоторые достаточно летучие и химически стабильные компоненты могут достигать самых удаленных районов. Строго говоря, как уже упоминалось, проведенное исследование является частью системного изучения глобальной политико-климатологической проблематики, структурно связанной с концепцией «Великого ускорения» (Great Acceleration)[4].

Методы исследования / Methods

Понятие «Великого ускорения» введено в научный оборот в первой половине 2000-х гг. американским химиком-климатологом Уиллом Стеффеном в ходе сопоставления тенденций, произошедших в период с 1750 по 2000 гг. как в структурах биосферных и климатических

[4] Steffen W., Sanderson A., Tyson P. D. Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. The IGBP Book Series. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2004. 336 p. URL: http://www.igbp.net/publications/igbpbookseries/igbpbookseries/globalchange-andtheearthsystem2004.5.1b8ae20512db692f2a680007462.html (accessed: 15.10.2020).

систем Земли, так и в сферах социально-экономического развития. Исследовательский подход ученого выстраивался на базе выявления переменных значений, фиксируемых с начала 1950-х гг. и связанных, с одной стороны, с динамичным ростом населения в странах, не являющихся членами Организации экономического сотрудничества и развития (далее – ОЭСР), а с другой – с довольно сильным и устойчивым доминированием промышленного производства и потребления, сконцентрированного преимущественно в странах – членах ОЭСР.

Начиная с середины XX в. резко возросли показатели, касающиеся потребления сырьевых и энергоресурсов, демографического роста, экономической активности, ухудшения состояния биосферы. В своей совокупности это тот комплекс факторов, приведший к фундаментальным изменениям в состоянии и функционировании земной экосистемы, в конечном счете обусловленных деятельностью человека. Таким образом, наступивший вскоре по окончании Второй мировой войны период «из всех кандидатов на дату отсчета антропоцена, начала "Великого ускорения", является наиболее убедительным с точки зрения перспектив развития наук о Земле»[5] [2].

Как резюмируют участники исследования, проведенный анализ ледниковых кернов Эльбруса подтверждает ключевые положения концепции «Великого ускорения», прежде всего относящиеся к началу его отсчета[6]. Действительно, уровень концентрации ПАУ и душистых веществ в ледниковых кернах Эльбруса имеет тенденцию к динамичному увеличению начиная с 1950-х гг. Исследование было проведено на основе изучения выборки из 17 различных аналитов ПАУ, дифференцированных в зависимости от химической стабильности, летучести и устойчивости (рис. 1).

Анализ был проведен в «чистой» лаборатории кафедры наук об окружающей среде, информатики и статистики Университета Ка-Фоскари.

Результаты и дискуссия / Results and Discussion

Наибольший интерес представляют переменные темпоральные значения, наблюдаемые в уровнях концентрации ПАУ и душистых веществ. Дело в том, что с 1950-х гг. исследователями отмечается два хронологических периода, когда фиксируется сокращение содержания аналитов ПАУ в ледниковых кернах (рис. 2).

[5] В указанной статье были обновлены и дифференцированы макроэкологические и биогеографические данные (вплоть до 2010 г.), относящиеся к исследовательскому кругу проблематики «Великого ускорения».

[6] The Anthropocene signature on Mount Elbrus, Caucasus : press release by the National Research Council (CNR). Italy, 2020. URL: https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/9529/the-anthropocene-signature-on-mount-elbrus-caucasus (accessed: 15.10.2020).

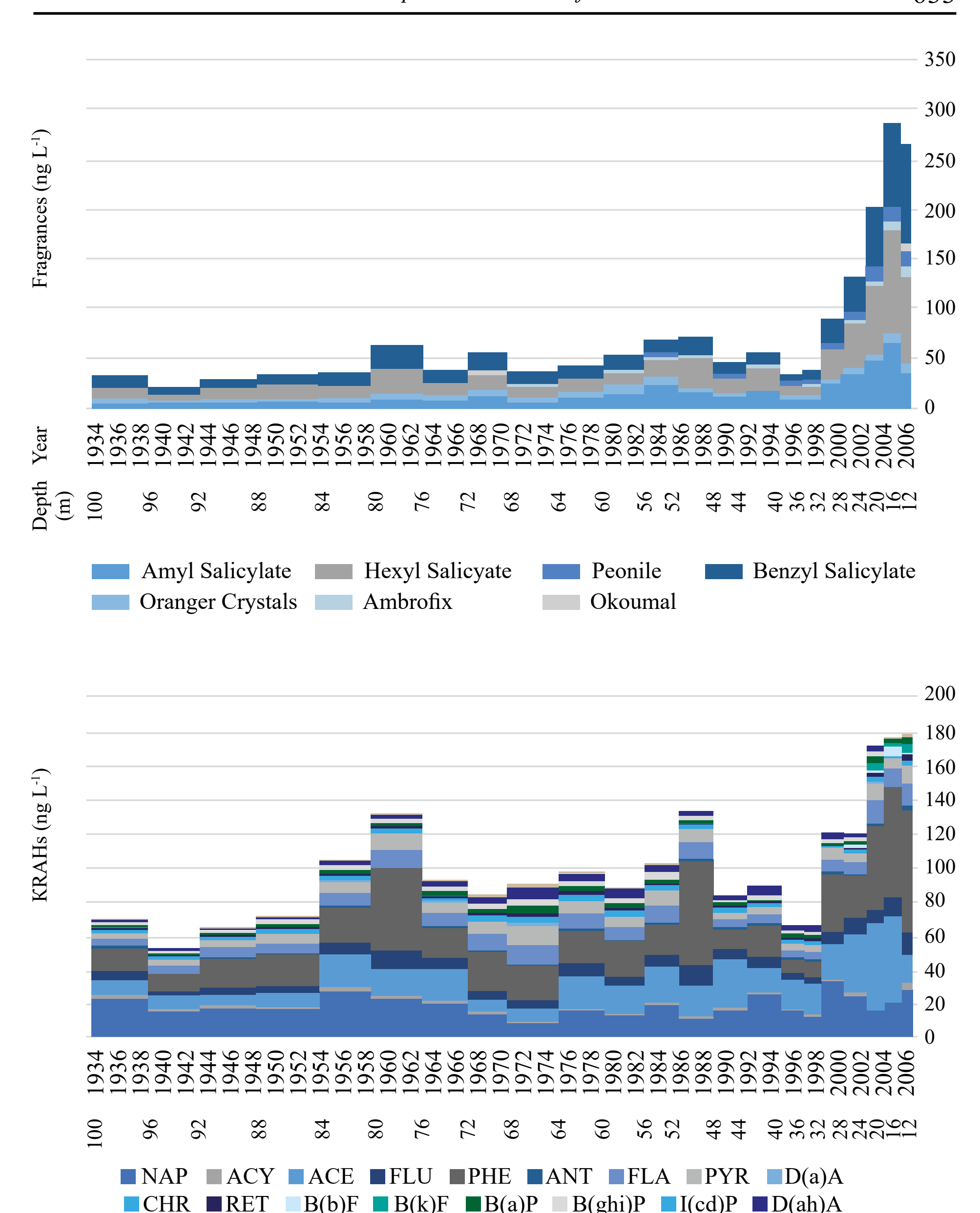


Рис. 1. Душистые вещества и ПАУ (ng L−1) в ледниковом керне Эльбруса с указанием года осаждения снега (CE) и глубины пробы (м), взятой по оси абсцисс

Fig. 1. Odorants and polycyclic aromatic hydrocarbons (ng L−1) in the Elbrus glacial core with the indication of the year of snow deposition (CE) and the depth of the sample (m) taken along the abscissa

Источник: [1].

Source: [1].

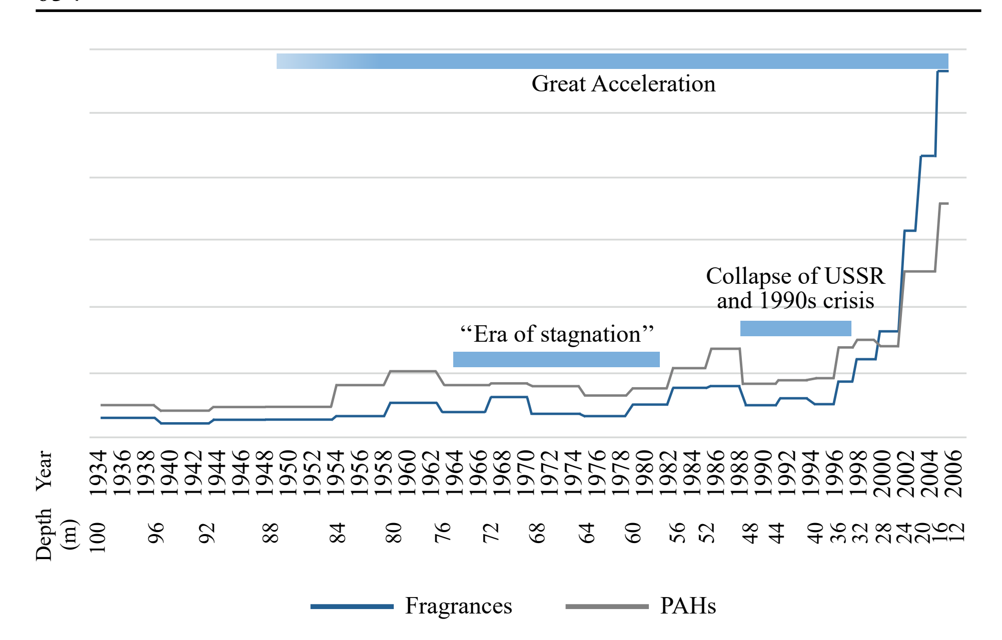


Рис. 2. Флюсы душистых веществ и ПАУ (µg m−2 year−1) в ледниковом керне Эльбруса (на оси абсцисс указаны год осаждения снега (CE) и глубина пробы (м))

Рис. 2. Fluxes of odorants and polycyclic aromatic hydrocarbons (µg m−2 year−1) in the glacial cores of Elbrus (the abscissa shows the year of snow deposition (CE) and the sample depth (m))

Источник: [1].

Source: [1].

О каких периодах идет речь? Один из них ближе к нашему времени и относится к 1990-м гг. – его причины исследовательская команда связывает с произошедшим на постсоветском пространстве общим социоэкономическим структурным кризисом. Соответственно, ранний период, характеризующийся значительным снижением совокупных объемов концентрации ПАУ, приходится на период с 1964 по 1982 гг. [1]. Наше внимание сконцентрируется на исследовательской интерпретационной модели, выработанной в отношении этого почти 20-летнего периода спада и стагнации уровней концентрации ПАУ. Отметим немаловажное обстоятельство: указанный временной отрезок приходится как раз на *период гиперускорения* в контекстуальной логике «Великого ускорения» [3], на рассмотрении которого мы остановимся более подробно в заключительной части .

В самой статье спады объясняются «социально-экономическими кризисами, которые произошли в Центральной и Восточной Европе». Конечно, Советский Союз и политически ассоциированные с ним европейские страны являлись ближайшими, но не единственными источниками загрязнений, оказавшими влияние на экосистему Эльбруса. Исходя из расчета наибольшего загрязняющего воздействия

в фокусе исследовательского внимания расположен именно восточноевропейский регион. Коррелирование динамики концентрации ПАУ и душистых веществ происходит именно с протекающими в данном регионе макроэкономическими процессами. Установление такой взаимосвязи, как подчеркивают авторы, «отражает основные социально-экономические кризисы, произошедшие в Восточной Европе в течение двадцатого столетия».

Чрезвычайную важность представляет расстановка географических акцентов в исследовании. В частности, с выводами исследовательского проекта солидарна научный сотрудник Лаборатории реактивного движения НАСА (г. Пасадена, Калифорния) Института климатических изменений Университета штата Мэн доктор Кимберли Майнер, одна из ведущих мировых ученых-климатологов, занятых изучением проблематики загрязнения Арктики и снего-ледниковых систем. Она соглашается с ролью социоэкономических процессов, маркированных как «эпоха застоя», в снижении концентрации загрязняющих веществ в ледниковых кернах Эльбруса в период 1964–1982 гг. При этом результаты исследования согласовываются с логикой макроэкономических процессов, происходящих не столько во взятых в своей совокупности т. н. «странах народной демократии»[7], сколько непосредственно в Советском Союзе [4]. Добавим, что доктор Майнер предлагает расширить для региона исследуемый перечень загрязнителей за счет включения в него (кроме ПАУ и душистых веществ) аналитических данных по микропластику и ряду антипиренов.

Позицию доктора Кимберли Майнер разделяют и авторы статьи: размеченные в ней объяснительные маркеры сужают восточноевропейское пространство до советской индустриальной политики как репрезентативной для построения интерпретационной модели исследования. В пользу утверждения приведем несколько фактологических примеров.

Во-первых, сам период 1964–1982 гг. идентифицируется в исследовании как «эпоха застоя», – в конкретном случае авторы статьи ссылаются на экс-президента СССР М. Горбачева, использовавшего формулировку «застойные явления» в ходе январского пленума ЦК КПСС 1987 г. при описании экономической ситуации, сложившейся в Советском Союзе в указанный период. В статье этот хронологический отрезок имеет устоявшееся обозначение «Era of stagnation» (рис. 2).

Во-вторых, на обращение именно к советской экономической практике указывает следующий фрагмент: «Экономика не была полностью застойной в течение этого периода времени, а скорее испытывала медленный экономический рост. Начиная с 1945 г. реальный

[7] Страны народной демократии – устоявшееся в советских общественных науках послевоенного периода совокупное название для ряда просоветских государств с особой формой политической организации общества, сложившейся в них после Второй мировой войны в контексте т. н. «народно-демократических революций». Народная демократия рассматривалась как промежуточный этап при переходе от «буржуазной демократии» к «социалистической государственности».

ВВП на душу населения в СССР рос почти непрерывно, но разными темпами, и снижался только в 1963 и 1979 гг. из-за серьезных неурожаев».

И наконец, в-третьих, фактически единственным источником для конструирования объяснительной модели служит монография Филиппа Хэнсона «Взлет и падение советской экономики: Экономическая история СССР с 1945 года»[8]. Ф. Хэнсон, занимавший должность профессора политической экономии России и Восточной Европы в Университете Бирмингема (Великобритания), в своей работе концентрировался на теме послевоенного экономического развития СССР – проблематике, ранее принесшей ему статус одного из ведущих западных экспертов-советологов.

Сведения об отрицательной динамике ВВП в СССР в 1963 и 1979 гг., от которых отталкивается в постановке макроэкономических статданных профессор Хэнсон, основана на экспертных оценках ЦРУ США[9]. Следует отметить, что заслуга активного ввода в научный оборот оценочных данных ЦРУ по ключевым макроэкономическим показателям СССР принадлежит крупному британскому экономисту Ангусу Мэддисону. В одной из последних работ он опубликовал данные о динамике ВВП России и СССР за период с 1870 по 1992 гг., где спад ВВП СССР начиная с 1950 г. отмечен в 1959, 1963, 1979 и 1990 гг. [5, с. 134] (рис. 3).

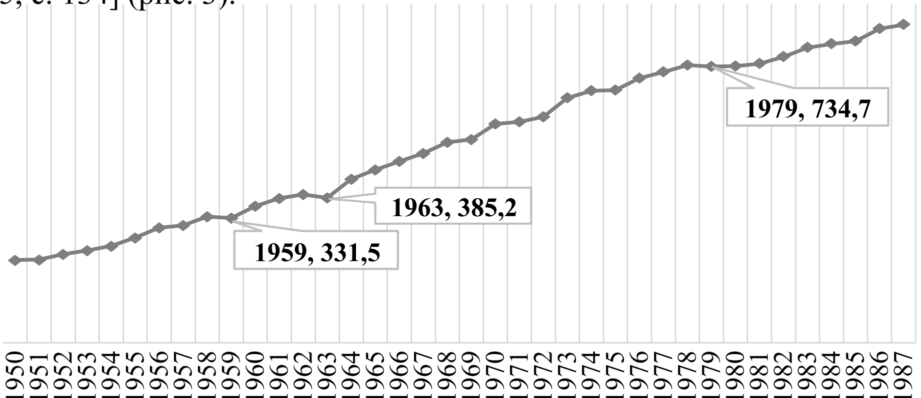


Рис. 3. Динамика ВВП России и СССР (1913 г. = 100)

Fig. 3. The GDP of Russia and the USSR (1913 year = 100)

Источник: [5, с. 134], на основе данных Maddison A. Monitoring the World Economy, 1820–1992. OECD Development Centre. 1995. P. 154–155.

Source: [5, p. 134], based on Maddison A. Monitoring the World Economy, 1820–1992. OECD Development Centre. 1995. P. 154–155.

[8] Hanson P. The Rise and Fall of the Soviet Economy: An Economic History of the USSR from 1945. London: Routledge, 2003. 292 p.

[9] Kontorovich V. The Rise and Fall of the Soviet Economy: An Economic History of the USSR from 1945 : review. 2003. URL: https://eh.net/book_reviews/the-rise-and-fall-of-the-soviet-economy-an-economic-history-of-the-ussr-from-1945/ (дата обращения: 15.10.2020).

Заметим, что в статье не упомянут 1959 г., сообщается только о падении ВВП в 1963 и 1979 гг. «из-за серьезных неурожаев». Действительно, как справедливо указывает российский экономист А. Полетаев, экономический рост в СССР находился в сильной зависимости от урожая зерновых (рис. 4). Однако даже в «эру стагнации», как и в предшествующий период, динамика развития советской экономики была разнонаправленной. Так, с конца 1950-х гг. произошло снижение темпов развития – тенденция, продолжавшаяся вплоть до 1963–1964 гг., когда темпы роста подушевого ВВП составили около 3 %. Однако нельзя однозначно говорить и о перманентном медленном росте на протяжении всего периода, поскольку экономические реформы середины 1960-х гг. способствовали некоторому увеличению темпов экономического роста, которые достигли локального максимума в 1967–1968 гг. (5–6 % в год).

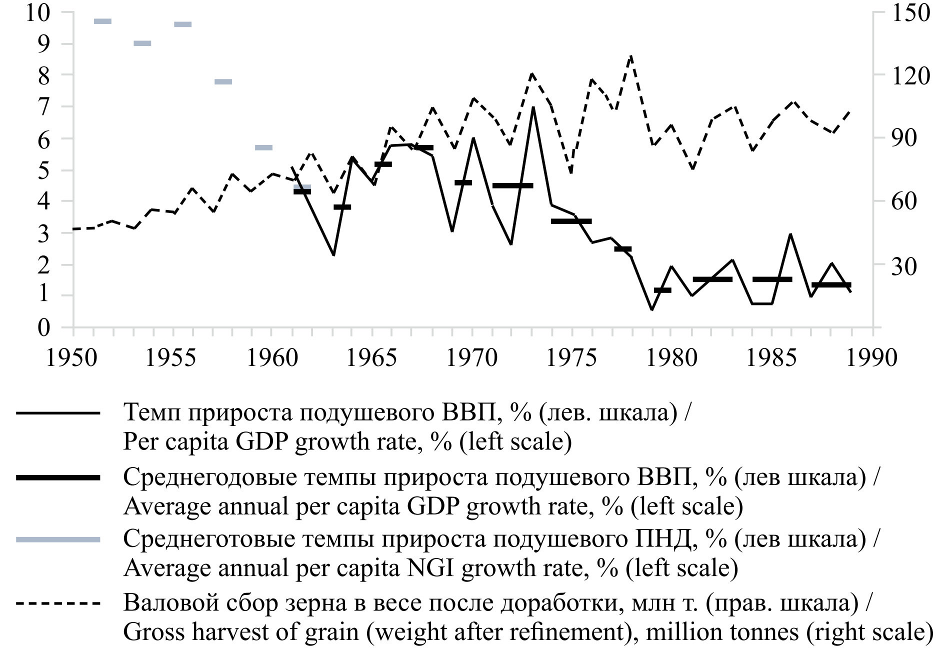


Рис. 4. Темпы прироста подушевого ВВП и ПНД и урожай зерновых в СССР, 1950–1989 гг.

Fig. 4. Per capita GDP/NGI growth rates and grain harvest in the USSR, 1950–1989

Источник: Полетаев А. В. Валовой внутренний продукт Российской Федерации в сопоставлении с Соединенными Штатами Америки, 1960–2004 гг. Препринт WP6/2006/02. М.: ГУ ВШЭ, 2006. С. 15. URL: https://www.hse.ru/data/2010/05/05/1216433505/WP6_2006_02.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

Source: Poletaev AV. Gross Domestic Product of the Russian Federation Compared to the United States of America, 1960–2004. Preprint WP6/2006/02. Moscow: HSE, 2006. P. 15. Available at: https://www.hse.ru/data/2010/05/05/1216433505/WP6_2006_02.pdf (accessed: 15.10.2020).

Гораздо больше расхождений с представленной интерпретационной моделью демонстрирует сопоставление с выходящим за пределы 1982 г. хронологическим периодом. Динамика концентрации ПАУ и душистых веществ с 1982 по 1990 гг. является одной из наиболее высоких начиная с 1950-х гг., чего нельзя сказать о темпах роста советской экономики. Сопоставительные данные статистики по среднегодовым темпам роста национального дохода (как в виде отчетов Центрального статистического управления при Совете Министров СССР (ЦСУ СССР), так и оценок Центрального разведуправления США) следующие: на период 1980–1985 гг. – 3,5 % (ЦСУ СССР) и 1,8 % (ЦРУ США); на 1985–1987 гг. – 3 % и 2,7 % соответственно.

Результатом сравнения полученных за 1980-е гг. «высоких» показателей со «стагнирующими» (1965–1970 гг.) является существенный разрыв в динамике роста национального дохода: 7,7 % (ЦСУ СССР) и 4,9 % (ЦРУ); по состоянию на 1970–1975 гг. – 5,7 % и 3 % соответственно [5, с. 147] (рис. 5).

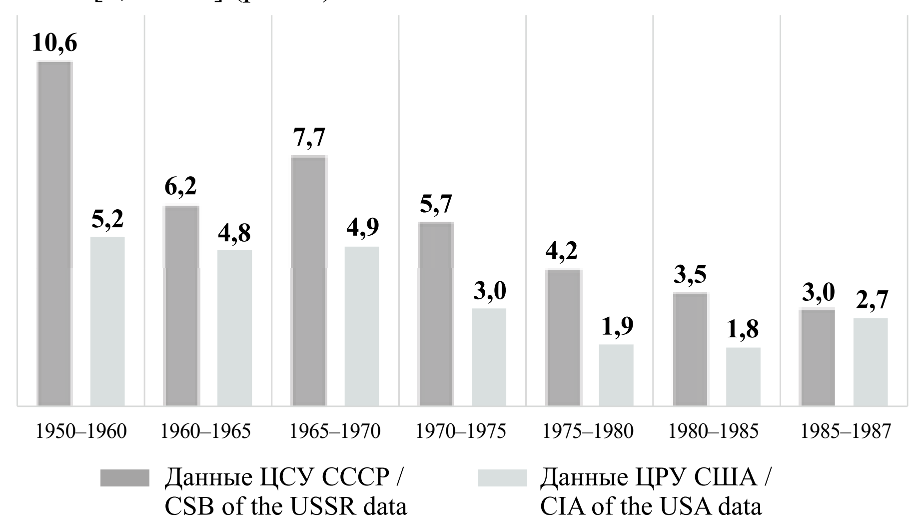


Рис. 5. Среднегодовые темпы роста национального дохода по расчетам ЦРУ США и ЦСУ СССР, 1950–1987 гг., %

Fig. 5. Average annual growth rates of national income according to the US CIA and the USSR Central Statistical Office, 1950–1987, %

Источник: [5, с. 147].

Source: [5, p. 147].

Представленная ситуация с замедлением в 1980-х гг. темпов экономического роста в Советском Союзе непосредственно сказывалась на приросте подушевого ВВП – показателе, которым вслед за Ф. Хэнсоном оперируют авторы статьи в ходе обоснования «застойного» периода. Фактически же относительно низкие темпы роста ВВП на душу населения (на уровне 1,5 %) сохранялись на всем протяжении 1981–1986 гг. с колебаниями в пределах 0,5 %, которые можно отне-

сти к погрешности в исчислении. В 1987–1989 гг. темпы роста ВВП на душу населения немного уменьшились, а в 1990 г. началось абсолютное сокращение ВВП Российской Федерации[10].

Обоснованием для обращения к идеологеме «эра стагнации» послужила необходимость интерпретации полученных эмпирических данных, указывающих на значительное снижение концентрации ряда аналитов (прежде всего фенантрена (phenanthrene) и нафталина (naphtalene)) в общей выборке из семнадцати различных полициклических ароматических углеводородов. Необходимо признать, что большинство ПАУ, уровень концентрации которых претерпевал изменения в период с 1964 по 1982 гг., являются в т. ч. производными от продуктов переработки каменноугольных смол либо углеводородного сырья: нефти, природного газа (в т. ч. нефтяного, или попутного, газа, газового конденсата. На графической модели (рис. 1) виден рост с середины 1970-х гг. концентрации аценафтена (acenaphthene), в первой половине 1970-х гг. – флуорантена (fluoranthene) и довольно резкое увеличение во второй половине 1970-х гг. концентрации антрацена (anthracene). Можно предположить, что подобное изменение динамики является следствием интенсификации разработки нефтегазовых месторождений в 1970-х гг. в Западной Сибири.

Необходимо признать, что объяснение нелинейной динамики концентрации ПАУ и душистых веществ в проведенном эмпирическом исследовании путем механического соотнесения с таким историческим социально-экономическим конструктом, которым является риторическая фигура «эпоха застоя», представляется фактически необоснованным. Уже в ходе простого системно-структурного анализа с применением данных эконометрики становится очевидной необходимость создания аппарата научно аргументированной интерпретационной модели, опирающейся на соответствующие методологические подходы.

Учитывая наличие значительного числа переменных значений и фактически существующих между ними связей, для выявления характеристик развития изучаемых явлений и процессов, т. ч. скрытых, представляется оптимальным использование системно-структурного метода при составлении многофакторных аналитических моделей. Конечно, решающее значение в таком случае приобретает правильное применение многофакторной модели с соблюдением баланса между биохимическими и макроэкономическими составляющими исследования; с выявлением соотношения постоянного и случайного, целого и частного; определением роли инфраструктурных, инновационно-технологических и прочих компонент [6].

В качестве примера необходимости учета переменных (компонентных) значений, потенциально способных оказывать влияние на

---

[10] Полетаев А. В. Валовой внутренний продукт Российской Федерации в сопоставлении с Соединенными Штатами Америки, 1960–2004 гг. Препринт WP6/2006/02. М.: ГУ ВШЭ, 2006. С. 16. URL: https://www.hse.ru/data/2010/05/05/1216433505/WP6_2006_02.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

уровень концентрации ПАУ в ледниковых кернах, можно обратиться к показателям динамики развития советской угольной, химической (в т. ч. коксохимии), металлургической и нефтегазоперерабатывающей индустрий. Однако и в этом случае необходимо будет экстраполировать те же переменные (компонентные) значения на макроэкологическую и макроэкономическую политику целого ряда стран, поскольку воздушные массы, достигающие вершины Эльбруса (5 642 м над уровнем моря), преимущественно приходят из Средиземноморья, стран Западной и особенно Восточной Европы, юга России и Ближнего Востока[11].

В то же время учитывая в своих расчетах макроэкологические политики, проводимые в близлежащих странах, мы столкнемся с необходимостью не только принимать во внимание такие факторы, как размещение и объемы производства, но и, прежде всего, установить корреляцию с достигнутым уровнем научно-технологического развития, со степенью инновационно-технического перевооружения предприятий приведенных отраслей экономики.

Данный подход исходит из гипотезы об инновационно-технологической компоненте как величине, способной оказывать немаловажное влияние на уровень загрязнения окружающей среды. В роли таковой компоненты, в частности начиная с 1960-х гг., мог оказаться технологический переход от мартеновского к кислородно-конвертерному процессу (способу) выплавки стали. Принципиальным в данном случае является утверждение научных сотрудников Института черной металлургии им. З. И. Некрасова НАН Украины о значительно меньшем уровне загрязнения окружающей среды при кислородно-конвертерном способе в сравнении с мартеновским [7].

Переход к новому способу выплавки довольно интенсивно проходил в географически важных для географии исследования южных регионах Советского Союза. Так, в 1956 г. одним из первых на верхнее кислородное дутье был переведен бессемеровский цех Днепропетровского металлургического завода им. Петровского, а в 1957 г. был запущен в эксплуатацию кислородно-конвертерный цех на меткомбинате «Криворожсталь». В период 1963–1969 гг. были построены кислородно-конвертерные цеха со 100–130-тонными конвертерами на Криворожском (1965 г.), Новолипецком (1966 г.) и Енакиевском (1968 г.) металлургических заводах[12]. Если говорить о доле выплавки стали в конвертерах с применением кислорода в сравнении с общим

[11] Наследие Эпохи застоя и кризиса 1980-90 гг. в ледниках Большого Кавказа: ученым впервые удалось проследить концентрацию полициклических ароматических углеводородов и душистых веществ в ледниковых кернах Эльбруса // Официальный сайт Института географии РАН. 2020. URL: http://www.igras.ru/news/2521 (дата обращения: 15.10.2020).

[12] Развитие кислородно-конвертерного производства стали. 2020. URL: https://metallurgist.pro/razvitie-kislorodno-konverternogo-proizvodstva-stali/ (дата обращения: 15.10.2020).

производством стали в Советском Союзе, то показатели увеличились с 1,2 % в 1957 г. до 12,6 % в 1968 г.[13].

В сухом остатке даже весьма схематично рассмотренный нами кейс уже требует обращения к учету таких ведущих факторов, как: пространственно-экономический (территориально-хозяйственное размещение промышленного производства)[14], макроэкономический (величина и объемы производства) и инновационно-технологический (уровень технологического развития производства).

Наиболее релевантным для интерпретации полученных результатов представляется использование системно-структурного подхода, а также методологии многофакторного анализа данных. Причем в ходе компонентного анализа целесообразно провести укрупнение факторных признаков для их наилучшей интерпретации [9]. При этом для повышения результативности факторного анализа может учитываться также потенциальная относительная слабость ряда показателей [10].

Заключение / Conclusion

Проведенное исследование ледниковых кернов позиционируется в качестве первого в научной практике изучения концентрации загрязняющих веществ (ПАУ и душистых веществ) в регионе Эльбруса, имеющих однозначный антропогенный генезис. Следуя концепции «Великого ускорения», исследование наглядно демонстрирует маркеры индустриального воздействия на макроэкологические и биогеграфические системы Земли. Результаты исследования в целом свидетельствуют в пользу основных причинно-следственных положений концепции как с точки зрения датировки начала «Великого ускорения», так и возросшего влияния антропогенного фактора на окружающую среду.

Принципиально значимым является тот факт, что изначально концепция У. Стеффена выстраивалась на основе анализа массива переменных значений, полученных в ходе комплексного изучения объемного корпуса данных по странам – членам ОЭСР. Доминирование совокупности ключевых факторов в виде растущего индустриального производства и неуклонного расширения потребления в странах ОЭСР начиная с 1950-х гг. оказалось решающим для определения точки отсчета «Великого ускорения».

Конечно, проведенное исследование несколько выбивается из концептуальной канвы. Во-первых, эмпирические данные были получены на территории России, не имеющей членства в ОЭСР[15], и хроно-

[13] Кваша Я. Б. Избранные труды : в 3-х т. М.: Наука, 2003. С. 379.

[14] О дискуссиях относительно территориально-хозяйственного размещения промышленности см., например: [8].

[15] Несмотря на принятую на 1163-й сессии Совета ОЭСР 30 ноября 2007 г. «Дорожную карту» присоединения Российской Федерации к Конвенции об учреждении ОЭСР, с 13 марта 2014 г. процесс вступления Российской Федерации в ОЭСР временно приостановлен (на неопределенный срок).

логически соотносятся со временем существования Советского Союза. А во-вторых, к макрорегионам, потенциально оказавшим влияние на полученные результаты, отнесены Восточная Европа, страны Средиземноморья, Западная Европа и Ближний Восток. Однако в анализируемый нами период (1964–1982 гг.) в ОЭСР не входило ни одно восточноевропейское государство, равно как и Советский Союз. Конечно, было бы чрезвычайно некорректным отрицать наличие в СССР относительно развитого индустриального потенциала, как и высокого удельного веса «грязных» производств.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что в рассматриваемом случае необходим пересмотр довольно детерминированной институциональной привязки «Великого ускорения» к странам – членам ОЭСР. В противном случае наблюдается явное расхождение в артикулируемой логике ключевых структур концепции: если в отношении 1970-х гг. о «Великом ускорении» говорится как о *периоде гиперускорения* [3, с. 8], то 1970-е, в интерпретации «эльбрусского» кейса, представляют совершенно обратную картину, как периода стагнации и застоя.

Конечно, применительно к выводам исследования можно «сдвинуть» *период гиперускорения* на «высокую» по своим показателям середину – вторую половину 1980-х гг. Подобную экстраполяцию вполне можно аргументировать региональной спецификой исследования и ссылкой на исключительность исследуемого кейса. Однако и в этом случае обосновать *гиперускорение* едва ли окажется уместным: во-первых, рост концентрации ПАУ и душистых веществ был довольно кратковременным (1982–1988 гг.), а во-вторых, темпы роста советской экономики в представленный период окончательно замедлились, а после и вовсе сменились затяжной фазой глубокого спада. Обращение к тем же макроэкономическим данным по странам Восточной Европы в период с 1960-х до середины 1980-х гг. только свидетельствует в пользу сказанного. В целом вполне благополучное десятилетие высокого роста (сер. 1960-х – сер. 1970-х гг.) сменяется периодом снижения экономических показателей; более того, в ряде стран в первой половине 1980-х гг. обозначилась отрицательная динамика развития (рис. 6).

Таким образом, даже экстраполяция «восточноевропейского» периода гиперускорения на следующее десятилетие – 1980-е гг., на поверку оказывается недостаточно доказательной. Следовательно, вопрос о периодизации *гиперускорения* для макрорегиона продолжает оставаться открытым.

Что же касается отнесения постсоциалистических стран к экономико-структурным границам «Великого ускорения», то даже в порядке *cognitio per experientiam*[16] это дает недостаточно информации для выявления отнологических причин «депрессии» 1964–1982 гг. Предпринятая авторами исследования, пусть и довольно осторожная, попытка

[16] «Мысленный эксперимент» (лат.).

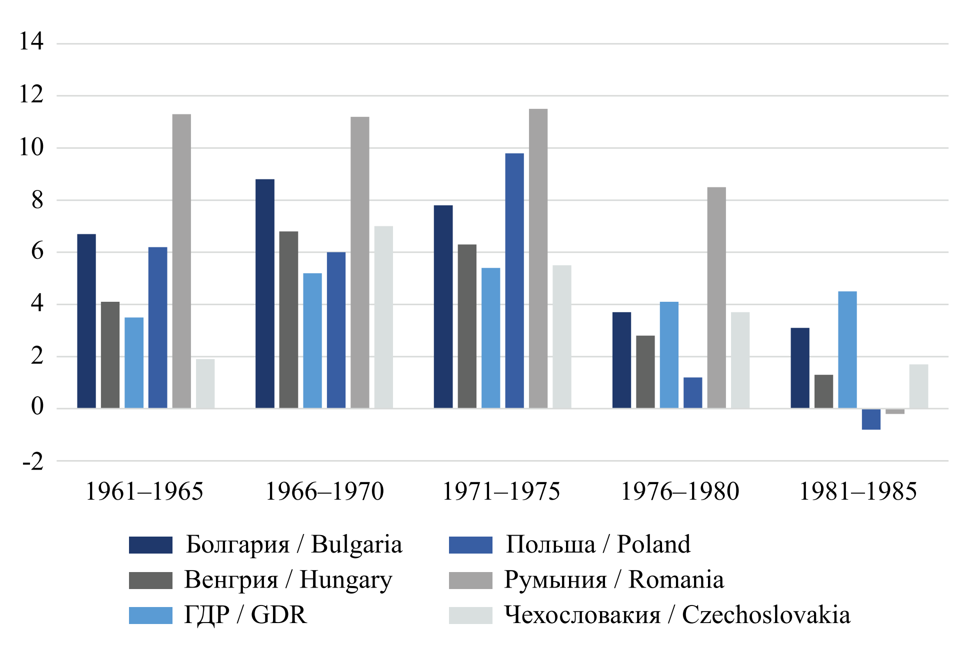


Рис. 6. Среднегодовая динамика произведенного национального дохода стран Восточной Европы, 1961–1985 гг., %

Fig. 6. Behaviour of the average annual national generated income of the countries of Eastern Europe, 1961–1985, %

Источник: Бокарев Ю. П. СССР и становление постиндустриального общества на Западе, 1970–1980-е годы. М.: Наука, 2007. С. 219.

Source: Bokarev YuP. USSR and the establishment of post-industrial society in the Western world, the 1970–1980s. Moscow: Nauka Publ., 2007. P. 219.

установить причинно-следственную взаимосвязь с т. н. «эпохой застоя» выглядит малоубедительной, прежде всего с позиции применяемого научно-методологического подхода.

Прежде всего, это видно на примере структурно-сопоставительного анализа «низкого» (1964–1982 гг.) и «высокого» (1982–1988 гг.) периодов. Если следовать авторской логике экономической интерпретации, то никакого увеличения концентрации тех же ПАУ в 1980-х гг. не должно было произойти: экономика страны в это время демонстрировала значительно более низкие темпы роста в сравнении с 1960–1970-ми гг. В данном случае, как было показано выше, даже не наблюдается противоречий между сопоставительными эконометрическими данными как официальных статведомств, так и полученными методом экспертных оценок.

Кроме этого, реперными точками, от которых выстраивается заявленная в статье позиция, являются две даты: 1963 г. и 1979 г. Именно в эти годы западными исследователями отмечается падение реального ВВП на душу населения в СССР. Датировки, которые должны свидетельствовать в пользу интерпретационной модели «эпохи застоя» – 1964–1982 гг. Однако при этом, заметим, из представленной

выборки «выпадает» тот же 1959 г. Получается, что с одной стороны это экономически неблагополучный год, а с другой – в этот период фиксируются пиковые показатели объема загрязнения окружающей среды, согласно исследовательской логике расцениваемые в качестве индикатора индустриального благополучия.

При этом, внутри представленной выборки из 17 аналитов ПАУ в тот же самый период (1964–1982 гг.,) наблюдается разнонаправленное движение показателя концентрации, поскольку как спад, так и рост происходит не по всем, а по отдельным элементам выборки.

В целом вряд ли будкт аргументированным опредмечивание почти двадцатилетнего экономического периода жестким набором однозначно заданных коннотаций. Характеризуя само клише «эпоха застоя», главный научный сотрудник Института всеобщей истории РАН А. В. Шубин подчеркивает: «Суть понятия «застой» – не в прекращении развития <…>. Экономический рост в СССР продолжался в период «застоя», хотя темпы его были ниже, чем в официальной статистике. Но даже критики признают, что он составлял 2–4 %, что по западным стандартам вообще нормально»[17]. Следовательно, существует расхождение интерпретационной модели и эконометрических данных, поскольку анализируется довольно сложное явление, не являющееся, как показано в самом исследовании, линейным и однородным по своей природе.

Примечательно, что позиция А. В. Шубина почти полностью согласуется с мнением Н. К. Байбакова, занимавшего в интересующий нас период высокие государственные должности в советской партийно-государственной номенклатуре (заместителя председателя Совета Министров СССР и председателя Госплана СССР) и, соответственно, обладавшего достаточной компетентностью для качественной характеристики «эпохи застоя». Позицию Н. К. Байбакова для целей нашего исследования имеет смысл привести полностью: «Застой? Я этого явления не припоминаю. Несомненно, было замедление темпов развития. Но чтобы промышленность, сельское хозяйство топталось на месте, – это не так. Кому-то, видимо, понравилось слово «застой», и пропагандистский аппарат постарался обыграть его на все лады. Но разве можно назвать застойным период, когда за двадцать лет (1966–1985 гг.) национальный доход страны вырос в 4 раза, промышленное производство – в 5 раз, основные фонды – в 7 раз? Несмотря на то, что рост сельскохозяйственного производства увеличился за этот период лишь в 1,7 раза, реальные доходы населения росли примерно теми же темпами, что и производительность общественного трукда, и возросли в 3,2 раза; приблизительно в 3 раза увеличились производство товаров народного потребления и розничный товарооборот»[18].

---

[17] Шубин А. Золотая осень, или Период застоя. СССР в 1975–1985 гг. М.: Вече, 2008. С. 40.

[18] Байбаков Н. К. Собрание сочинений. М.: Международный фонд «Фонд инноваций имени Н. К. Байбакова», 2011. Т. 4. С. 201.

Список использованных источников

1. The Great Acceleration of fragrances and PAHs archived in an ice core from Elbrus, Caucasus / M. Vecchiato [et al.] // Sci. Rep. 2020. Vol. 10. 10661. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-67642-x

2. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration / W. Steffen [et al.] // The Anthropocene Review. 2015. Vol. 2, issue 1. P. 81–98. DOI: https://doi.org/10.1177/2053019614564785

3. Issberner L.-R., Lena P. Anthropocene: the vital challenges of a scientific debate // The UNESCO Courier. 2018. Vol. 2. P. 7–10. URL: https://en.unesco.org/courier/2018-2/anthropocene-vital-challenges-scientific-debate (accessed: 15.10.2020).

4. Wilke C. Fragrances in an ice core tell a story of human activity // Eos. 2020. Vol. 101. DOI: https://doi.org/10.1029/2020EO147819

5. Кудров В. М. Советская экономика в ретроспективе: опыт переосмысления : монография. – 2 изд., испр. и доп. М.: Наука, 2003. 308 с.

6. Многофакторная модель анализа и оценки конкурентоспособности социально-экономических систем / Н. М. Абдикеев [и др.] // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10, № 2. С. 156–165. DOI: https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-2-156-165

7. Горохова В. А., Тубольцев Л. Г. Экологические аспекты промышленной безопасности кислородно-конвертерного производства // Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии : сб. науч. тр. 2010. Вып. 22. С. 329–339. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/62431 (дата обращения: 15.10.2020).

8. Rezvanov R. Discussions of the 1960–1970s on the spatial and economic development of Siberia: searching for a balance between heavy and light industries and agriculture // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2018. Vol. 11, no 11. P. 1896–1910. DOI: https://doi.org/10.17516/1997-1370-0346

9. Козаков Е. М., Акьюлов Р. И., Бердникова А. Ю. Применение эконометрических методов при исследовании экономико-демографического развития территории // Известия УрГЭУ. 2009. № 1. С. 81–86. URL: http://jne.usue.ru/download/23.pdf (дата обращения: 15.10.2020).

10. Бараков В. С. Многофакторная модель эмпирического анализа экономического развития макрорегионов с учетом потенциала модернизации // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3: Экономика. Экология. 2013. № 1. С. 72–76. URL: https://ges.jvolsu.com/index.php/ru/component/attachments/download/12 (дата обращения: 15.10.2020).

Дата поступления: 16.10.2020

References

1. Vecchiato M, Gambaro A, Kehrwald NM et al. The Great Acceleration of Fragrances and PAHs Archived in an Ice Core from Elbrus, Caucasus. *Sci. Rep*. 2020;10(10661). DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-67642-x

2. Steffen W, Broadgate W, Deutsch L, Gaffney O, Ludwig C. The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review.* 2015;2(1):81-98. DOI: https://doi.org/10.1177/20530196 14564785

3. Issberner LR., Lena P. Anthropocene: the Vital Challenges of a Scientific Debate. *The UNESCO Courier*. 2018;2:7-10. Available at: https://en.unesco.org/courier/2018-2/anthropocene-vital-challenges-scientific-debate (accessed: 15.10.2020).

4. Wilke C. Fragrances in an Ice Core Tell a Story of Human Activity. *Eos*. 2020; Vol. 101. DOI: https://doi.org/10.1029/2020EO147819

5. Kudrov VM. The Soviet Economy in Retrospect: Rethinking Experience: Monograph. 2nd ed. Moscow: Nauka Publ., 2003. 308 p. (accessed: 15.10.2020). (In Russ.)

6. Abdikeev NM, Bogachev YuS, Losev AA, Tolkachev SA. Multivariate Model for Analysis and Assessment of the Competitiveness of Socio-Economic Systems. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2019;10(2):156-165. DOI: https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-2-156-165 (In Russ.)

7. Gorokhova VA, Tuboltsev LG. Ecological Aspects of Industrial Safety of Oxygen Converters Work. *Fundamental and Applied Problems of Ferrous Metallurgy: Collection of Scientific Papers.* 2010;22;329-339. Available at: http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/62431 (accessed: 15.10.2020). (In Ukr.)

8. Rezvanov R. Discussions of the 1960–1970s on the Spatial and Economic Development of Siberia: Searching for a Balance between Heavy and Light Industries and Agriculture. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2018;11(11):1896-1910. DOI: https://doi.org/10.17516/1997-1370-0346.

9. Kozakov EM, Akyulov RI, Berdnikova AYu. Application of Econometric Methods in the Study of the Economic and Demographic Development of the Territory. *Izvestiya USUE*. 2009;1:81-86. Available at: http://jne.usue.ru/download/23.pdf (accessed: 15.10.2020). (In Russ.)

10. Barakov VS. Multiple-Factor Model of the Empirical Analysis of Economic Development of Macroregions with Account of Modernization Potential. *Bulletin of Volgograd State University*. 2013;1:72-76.

Available at: https://ges.jvolsu.com/index.php/ru/component/attachments/download/12 (accessed: 15.10.2020). (In Russ.)

Submitted: 16.10.2020

Информация об авторе

Резванов Ринат Искандярович, референт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125993, Россия, г. Москва, ул. Тверская, д. 11), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6415-5795. Сфера научных интересов: управление пространственно-экономическим развитием, исследования Сибири и Арктики; проблемы устойчивого развития, механизмы и стратегии развития научно-технологических и образовательных систем.

Information about the author

Rinat I. Rezvanov, Referent, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (11 Tverskaya St., Moscow 125993, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6415-5795. His research interests include management of spatial and economic development, Siberian and Arctic Studies, sustainable development issues, research of mechanisms and strategies for the development of scientific, technological and educational systems.